

51

Int. Cl.:

F 16 d, 13/08

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

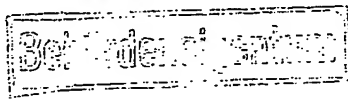
DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

47 c, 13/08



4

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2133 874

Aktenzeichen: P 21 33 874.9

Anmeldetag: 7. Juli 1971

Offenlegungstag: 27. Januar 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 22. Juli 1970

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 57044

54

Bezeichnung: Wahlweise einkuppelbare Spiralfederkupplung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Warner Electric Brake & Clutch Company,  
South Beloit, Ill. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Licht, M., Dipl.-Ing.; Schmidt, R., Dr.;  
Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Herrmann, S., Dipl.-Phys.;  
Patentanwälte, 8000 München und 7603 Oppenau

72

Als Erfinder benannt: Baer, John Stephen, Medford, N. J. (V. St. A.)

DT 2133874

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. MARTIN LICHT  
DR. REINHOLD SCHMIDT  
DIPL.-WIRTSCH.-ING. HANSMANN  
DIPL.-PHYS. SEB. HERRMANN  
MÜNCHEN 2  
THERESIENSTRASSE 33

2133874

[ 6. Juli 1971

WAHLWEISE EINKUPPELBARE  
SPIRALFEDERKUPPLUNG

A - 1541

109885/1236

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kupplung mit den vorteilhaften Eigenschaften einer Spiralfederkupplung und dem zusätzlichen Kennzeichen, daß die Mitnahme durch die Kupplung wahlweise und allmählich erfolgt.

In gewissen Fällen ist ein allmähliches Eingreifen der Kupplung sehr erwünscht, sodaß die Belastung an der Spiralfederkupplung nicht sprunghaft anwächst. Die Spiralfederkupplung der vorliegenden Erfindung ermöglicht eine allmähliche Mitnahme, da der Betätigungsteil der Kupplung erst durch den die Kupplung betreibenden Antrieb in die Mitnahmestellung gedreht werden muß.

Die erfindungsgemäße Kupplung ist versehen mit einer Ausgangsnabe, an die ein Ende einer Schraubenfeder angeschlossen ist, sowie einer Eingangsnabe mit einer zylindrischen Kupplungsoberfläche, die konzentrisch zu einer Kupplungsfeder ist und von derselben mitgenommen werden kann. Ein Ringflansch ist mit dem anderen Ende der Schraubenfeder verbunden und mit einer der Eingangsnabe gegenüberliegenden, achsparallelen Oberfläche versehen. Elastische Mittel sind zwischen der Ausgangsnabe und dem Ringflansch eingesetzt um denselben in die Eingangsnabe zu drücken. Wenn der Ringflansch die rotierende Eingangsnabe berührt, wird die Kupplungsfeder in Berührung mit der zylindrischen Kupplungsoberfläche der Eingangsnabe gebracht und diese treibt damit die Ausgangsnabe. Wahlweise betätigbare Auskupplungsvorrichtungen können den Ringflansch entgegen den elastischen Kräften von der Eingangsnabe wegbewegen und damit die Kupplung unterbrechen.

Die sich gegenüberliegenden Flächen auf dem Ringflansch und der Eingangsnabe sind vorzugsweise flach und ringförmig ausgebildet. Bei den Auskupplungsvorrichtungen handelt es sich zweckmäßigerweise um elektromagnetische Vorrichtungen, die auf einen Teil des Ringflanschs wirken, der dabei einen

magnetischen Anker darstellt und den Ringflansch von der Nabe abzieht. Die Kupplungsfeder kann zusätzlich die Funktion der elastischen, zwischen der Ausgangsnabe und dem Ringflansch wirksam werdenden Mittel übernehmen und den Ringflansch in die Ausgangsnabe drücken.

Die folgende Beschreibung nimmt Bezug auf die Figuren, wobei

Figur 1 einen achsialen Querschnitt einer vorzugsweisen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit ausgekuppelter Kupplung zeigt;

Figur 2 einen Figur 1 ähnelnden Querschnitt der eingekuppelten Kupplung darstellt;

Figur 3 ein Querschnitt längs der in Figur 1 mit 3 - 3 bezeichneten Linie ist;

Figur 4 ein seitlicher Aufriß der Feder ist, die in der in Figuren 1 - 3 dargestellten Kupplung verwendet wird;

Figur 5 eine teilweise Ansicht einer die elektromagnetischen Vorrichtungen der Figuren 1 und 2 ersetzenden mechanischen Anordnung ist;

Figur 6 ein achsialer Querschnitt ist und eine andere Ausführungsform der Erfindung darstellt;

Figur 7 ein Querschnitt längs der in Figur 6 mit 7 - 7 bezeichneten Linie ist;

Figur 8 Einzelheiten im Querschnitt der Figur 6 mit der eingekuppelten Kupplung darstellt;

Figur 9 ein teilweiser Querschnitt einer Abänderung der in Figur 6 dargestellten Anordnung ist;

und Figur 10 der Figur 1 ähnelt und eine Abänderung der in Figur 1 dargestellten Anordnung zeigt.

Wie aus Figuren 1 - 4 ersichtlich, ist die Eingangsnabe 10 mit einem Verbindungsstück 12 zur Verbindung mit einem rotierenden Antriebsteil versehen. Verbindungs-

stück 12 ist mit Eingangsnabe 10 durch Schrauben 14 oder andere geeignete Mittel verbunden. Die Eingangsnabe ist mit einer zylindrischen Kupplungsoberfläche 16 versehen sowie mit einer ebenen, ringförmig ausgebildeten Oberfläche 18, deren Funktion weiter unten dargelegt ist. An Eingangsnabe 10 ist ferner ein Buchsenlager 20 zur Lagerung der Welle 22 angebracht, um die Eingangsnabe 10 rotiert. Eine Ausgangsnabe 24 ist im Paßsitz auf Welle 22 aufgekeilt. Die Eingangsnabe wird auf Welle 22 mit einem Sprengring 26 gegen Ausgangsnabe 24 gedrückt. Die schraubenförmige Kupplungsfeder 30 ist mit einem radial nach innen verlaufenden Griffzapfen 30a versehen, der ein Ende der Kupplungsfeder an der Ausgangsnabe befestigt hält. Die Kupplungsfeder 30 umgreift eine zylindrische Kupplungsfläche 28 an der Ausgangsnabe und liegt an ihr an. Kupplungsfeder 30 umgreift ferner Eingangsnabe 16, ist aber, wie in Figur 1 dargestellt, elastisch so verbogen, daß normalerweise kein Eingriff mit der Kupplungsoberfläche besteht. Das andere Ende der Kupplungsfeder 30 sitzt mit dem in Radialrichtung nach außen vorstehenden Griffzapfen 30a in einem Schlitz im Ringflansch 32, der außerdem ein die nach außen gerichtete Aufweitung der Kupplungsfeder 30 begrenzendes Gehäuse darstellt.

Wie aus Figur 4 ersichtlich, ergibt die Kupplungsfeder eine elastische Wirkung in Achsialrichtung, da die Feder so ausgeführt ist, daß im entspannten Zustand mindestens einige der benachbarten Federwindungen voneinander getrennt sind. Beim Einbau in die in Figuren 1 - 3 gezeigten Anordnungen werden die Windungen der Feder ganz oder teilweise zusammengedrückt, sodaß sich eine in Achsrichtung wirkende Druckkraft zwischen Griffzapfen 30a und 30b ergibt, die die ringförmige Fläche 39 des Ringflanschs 32 in die gegenüberliegende ringförmige Fläche 18 auf der Eingangsnabe 10 drückt

(Figur 2). Der Windungssinn der Kupplungsfeder ist derart, daß wenn Fläche 34 mit Fläche 18 in Berührung ist, die von der Eingangsnahe 10 auf Ringflansch 32 ausgeübte Reibungskraft Feder 30 mit der zylindrischen Kupplungsfläche 16 der Eingangsnahe 10 in Eingriff bringt (Figur 2), da dabei die Feder entgegen der ihr eignen elastischen Kraft aufgewickelt bzw. in ihrem Umfang verkleinert wird. Bei der Berührung zwischen der Eingangsnahe 10 und der Ausgangsnahe 24 liefert die Kupplungsfeder 30 die Antriebsübertragung und die Ausgangsnahe bewegt sich ohne Schlupf mit der Eingangsnahe.

Ringflansch 32 ist ferner mit einem ringförmigen, radial nach außen verlaufenden Flansch 36 aus einem magnetischen Material versehen, der einen Anker für einen ringförmigen, U-förmig vertieften Magnetkern 38 mit der in ihm enthaltenen Wicklung 40 darstellt. Der ringförmige Magnetkern ist auf einer Seite gegenüber dem magnetischen Flansch 36 am Ringflansch 32 offen. Wenn Strom durch Spule 40 fließt, wird ein Magnetfeld im Magnetkern 38 erzeugt, das Anker 36 anzieht, sodaß die ringförmige Fläche 34 des Ringflanschs von der gegenüberliegenden Fläche 17 der Eingangsnahe 10 abgekuppelt wird. Nach Trennung der beiden Flächen verschwindet die die Feder 30 zusammendrückende Kraft und die der Feder 30 eigene elastische Kraft ergibt eine Aufweitung dieser Feder nach außen. Durch Einschalten des Stromflusses in Spule 40 kann der Magnet erregt werden und Flansch 36 wird dann entgegen der von Feder 30 ausgeübten Kraft auf den Magneten hingezogen, wobei die Kupplung ausgekuppelt wird. Elektromagnet 38, 40 kann durch geeignete, nicht dargestellte Mittel an einem Rahmen ortsfest montiert werden; ein Kugellager 42 dient zur Lagerung der Welle. Die auf der Ausgangsnahe sitzende innere Lagerschale des Kugellagers 42 wird durch einen Sprengring 44 an der Ausgangsnahe festgehalten. Die äußere Lagerschale des Kugellagers 42 ist

durch geeignete Mittel 46 an dem ringförmigen Magnetkern 38 befestigt.

Die in Figur 5 dargestellte Anordnung ist funktionsmäßig der in Figur 1 gezeigten Anordnung äquivalent, doch wird die Kupplung durch eine mechanische statt durch eine elektromagnetische Vorrichtung betätigt. Die Figur 1 entsprechenden Teile sind mit den gleichen, mit einem Strich versehenen Bezugssymbolen gekennzeichnet. Flansch 36' am Ringflansch 32' ergibt statt eines Ankers einen Ansatz, der die ringförmige Fläche 34 von der gegenüberliegenden Fläche 18 der Eingangsnahe wegdrückt. Die mechanische Vorrichtung kann im einfachsten Fall aus einem auf einem Zapfen 52 drehbar gelagerten Hebel 50 bestehen, wobei der Zapfen auf einem ortsfesten Rahmen montiert ist. Obwohl es für den Betrieb der Vorrichtung nicht notwendig ist, kann ein auf der Ausgangsnabe 24' radial nach außen verlaufender Anschlag 54 oder ein Anschlag für Hebel 50 vorgesehen werden. Anschlag 54 rotiert mit der Ausgangsnabe, sodaß kein Lager 42 notwendig ist. In ihren anderen Einzelheiten ist die Anordnung funktionsmäßig der in Figuren 1 - 4 gezeigten Vorrichtung äquivalent.

Figuren 6 - 8 zeigen eine andere Ausführungsform, in der getrennte elastische Druckvorrichtungen statt der Kupplungsfeder den Ringflansch in Achsrichtung in die Eingangsnahe drücken. Diese Ausführungsform weicht von der vorher beschriebenen in verschiedenen Einzelheiten ab und wird deshalb mit anderen Bezugssymbolen gekennzeichnet.

An der zylindrischen Eingangsnahe 70 ist mit Schrauben 74 oder dergleichen ein Kupplungsstück 72 befestigt. Eingangsnahe 70 ist mit einer die Oberfläche 76 in der Eingangsnahe berrührenden, innenseitigen, zylindrischen Kupplung versehen. Die Ausgangsnabe 78 besteht in dieser Anordnung aus mehreren Schichten, nämlich einer äußeren Schicht 80 aus

magnetischem Material, einer nachfolgenden Schicht 82 aus unmagnetischem Material, einer weiteren Schicht 84 aus magnetischem Material und einer inneren Schicht 85 aus unmagnetischem Material. Diese konzentrischen Schichten werden durch Schrauben 86 zusammengehalten, und die Eingangsnahe 78 als ganzes ist an der Ausgangswelle 87 mit einem Keil 88 befestigt. Die Eingangswelle erstreckt sich in die Eingangsnahe 70 in Form einer zylindrischen Verlängerung 89, die in einem Buchsenlager 90 drehbar gelagert ist. Eingangsnahe 70 wird durch Sprengring 91 festgehalten, der an Verlängerung 89 anliegt und von der Eingangsnahe 70 durch eine Beilagscheibe 92 getrennt ist.

Die magnetischen Schichten 80, 84 stellen Verlängerungen der konzentrischen Innen- und Außenwände des Magnetkerns 94 in Achsrichtung dar. In Magnetkern 94 ist eine Magnetspule 96 gelagert, die bei ihrer Erregung ein als Anker wirkendes Flanschstück 98 an die Enden der magnetischen Schichten 80, 84 zieht. Wegen seiner abgeflachten Form umgibt das Flanschstück nicht die Kupplungsfeder 100. Flanschstück 98 wirkt einerseits als die magnetischen Schichten 80, 84 verbindendes Ankerteil und andererseits als Reibungsregler für die in einer ringförmigen Vertiefung einsitzende Feder 102. Der Greifzapfen 100a am Ende der Feder 100 sitzt in einer für ihn vorgesehenen Öffnung in der Ausgangsnabe, während das andere Ende 100b in einen entsprechenden Schlitz im Flanschstück 98 eingreift.

Bei Erregung der Wicklung 96 wird Flanschstück 98 auf das Ende der Eingangsnahe 78 hingezogen und schließt bei Berührung desselben den Luftspalt im magnetischen Kreis. Dabei überwindet die Magnetkraft die entgegengerichteten Federkräfte der vier gleichartigen, in achsialen Bohrungen in der Schicht 82 einsitzenden Federn 102 und die Kugeln 104

werden gegen entsprechende, als Anschläge wirkende Vertiefungen im Flanschstück 98 gedrückt. Wenn der Strom durch die Magnetspule 96 zu fließen aufhört, drücken die Federn 102 die Kugeln 104 in das Flanschstück 98, wodurch dieses wieder in der in Figur 8 dargestellten Weise gegen einen O-förmigen Dichtungsring 106 gedrückt wird. Der beim Zusammendrücken sich abflachende Dichtungsring 106 liegt zwischen Flanschstück 98 und Oberfläche 108 der Eingangsnahe 70. Die von der Eingangsnahe 70 an das Flanschstück 98 übertragene Bewegung bewirkt eine Drehung desselben, sodaß die Feder 100 von der Kupplungsfläche 76 wegbewegt wird (Figur 8). Auch in diesem Ausführungsbeispiel wird der Eingangsantrieb über die Kupplungsfeder 100 an die Ausgangsnahe übertragen.

Figur 9 zeigt eine Abänderung der in Figuren 6 - 8 dargestellten Anordnung, wobei eine gewellte Feder 110 statt der Federn 102 und der Kugeln 104 verwendet wird. Die anderen Einzelheiten gleichen den in Figuren 6 - 8 dargestellten Teilen und sind deshalb mit den gleichen Bezugssymbolen gekennzeichnet.

Figur 10 zeigt eine Figur 1 ähnliche Ausführungsform; die Bezugssymbole der Figur 10 sind dieselben wie in Figur 1, doch sind sie doppelt gestrichen.

Das Kupplungsstück 12" der Eingangsnahe 10" ist mit derselben durch ein zwischengeschaltetes, stoßdämpfendes Gummistück 14" verbunden. Die Vorrichtung zur Befestigung der magnetischen Einheiten umfaßt in diesem Fall einen Arm 38a, der an den Maschinenrahmen angeschraubt oder in anderer Weise an demselben befestigt ist. Die zylindrische Kupplungsfläche 16" der Eingangsnahe 10" und die ebenfalls zylindrische Kupplungsfläche 28" der Ausgangsnahe 24" stehen nicht miteinander in Verbindung, wenn die Kupplung ausgekuppelt ist. In Figur 10 ist die Kupplung mit den Mitnahmeteilten 18" und 34".

versehen, wobei die auf den Flansch 32" ausgeübte Mitnahmewirkung wegen des Windungssinns der Feder 30" dieselbe in Berührung mit den Kupplungsflächen 16", 28" drückt. Ebenso wie in Figur 1 wird bei Erregung der Wicklung 30" der Flansch 36" auf den ringförmigen Magnetkern 38" hingezogen und verringert damit den Luftspalt im magnetischen Kreis. Die weitere Folge ist, daß die Mitnahmeflächen 18" und 34" voneinander getrennt werden und daß die Kupplungsfeder sich aufgrund ihrer Elastizität von den Kupplungsflächen ablöst.

In den verschiedenen oben beschriebenen Ausführungsformen wirkt die Kupplungsfeder in Achsrichtung der Vorrichtung oder in Radialrichtung und die Kupplungsflansche sind röhrenförmig und an ihren Enden abgeflacht. Wie beschrieben, können mechanische Vorrichtungen statt der elektromagnetischen Kupplung verwendet werden. Verschiedene andere, dem Fachmann offensichtliche Abänderungen können im Rahmen der Erfindung vorgenommen werden, deren Umfang durch die folgenden Patentansprüche gegeben ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Spiralfederkupplung mit einer drehbaren Ausgangsnabe (24), gekennzeichnet durch eine schraubenförmige, mit einem Ende (30a) an der Ausgangsnabe (24) befestigte Kupplungsfeder (30); eine um die Drehachse der Ausgangsnabe (24) drehbare, nächst derselben angebrachte Eingangsnahe (10) mit einer zur Kupplungsfeder konzentrischen, zylindrischen Kupplungsfläche (16), die mit wenigstens einem Teil der Kupplungsfeder (30) in Eingriff kommen kann; einen am anderen Ende (30b) der Kupplungsfeder (30) befestigten Ringflansch (32) mit einer der entsprechenden Fläche (16) auf der Eingangsnahe (10) gegenüberliegenden, der Drehachse parallelen Fläche (28); zwischen der Ausgangsnabe (24) und dem Ringflansch (32) wirkende elastische Mittel, die den Ringflansch (32) in die Eingangsnahe (10) pressen, sodaß die beim Kontakt an den Ringflansch übertragene Drehung der Eingangsnahe die Kupplungsfeder (30) mit der zylindrischen Kupplungsfläche (16) an der Eingangsnahe in Eingriff bringt und die Eingangsnahe die Ausgangsnabe treibt; und durch wahlweise betätigbare Auskupplungsvorrichtungen, die den Ringflansch (32) von der Eingangsnahe (10) entgegen der von den elastischen Mitteln ausgeübten Kraft wegbewegen und damit die Kupplung auskuppeln.

2. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Oberflächen (16, 28) auf dem Ringflansch (32) und der Eingangsnahe (10) ringförmig und flach sind.

3. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wahlweise erregbare elektromagnetische Auskupplungsvorrichtungen (38, 40), die auf einen als Anker wirkenden Abschnitt (Flansch 36) des Ringflansches (32) wirken und denselben entgegen der von den elastischen Mitteln ausgeübten Kraft von

der Eingangsnahe (10) wegziehen.

4. Spiralfederkupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Auskupplungsvorrichtung (38, 40) durch geeignete Mittel ortsfest gehalten wird, die eine Drehung zwischen der Ausgangsnahe (24) und der Auskupplungsvorrichtung zulassen.

5. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsfeder (30) im entspannten Zustand nicht mit der zylindrischen Kupplungsfläche (16) auf der von ihr umgebenen Eingangsnahe (10) in Eingriff steht und derart gewickelt ist, daß sie beim Verdrehen mit der Kupplungsfläche (16) auf der Eingangsnahe (10) in Eingriff kommt und eine Verbindung zwischen dem Ringflansch (32) und der Eingangsnahe (10) herstellt.

6. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsfeder (30) im entspannten Zustand nach innen geöffnet ist, von der sie umgebenden Kupplungsfläche (16) weggebogen ist, und so gewickelt ist, daß sie nach außen aufgeweitet wird, wenn die Eingangsnahe (10) an den Ringflansch (32) angekuppelt ist.

7. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mechanische Auskupplungsvorrichtung (50, 52, 54) die den Ringflansch (32') in Achsrichtung von der Eingangsnahe (10') wegbewegt.

8. Spiralfederkupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Auskupplungsvorrichtung (50, 52, 54) an sich nicht drehenden Bauteilen befestigt ist, die sich auf die beweglichen Teile der Kupplung hinbewegen können.

9. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringflansch flach und ringförmig ausgebildet ist und seitlich durch zusätzliche, von der eigentlichen Kupplungsfeder (100) getrennte Federn (102) in die Eingangs-

nabe (70) gedrückt wird.

10. Spiralfederkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringflansch durch eine Kupplungsfeder in die Eingangsnabe gedrückt wird, die eine Kraft sowohl in axialer wie in radialer Richtung ausübt.

FIG. 1.

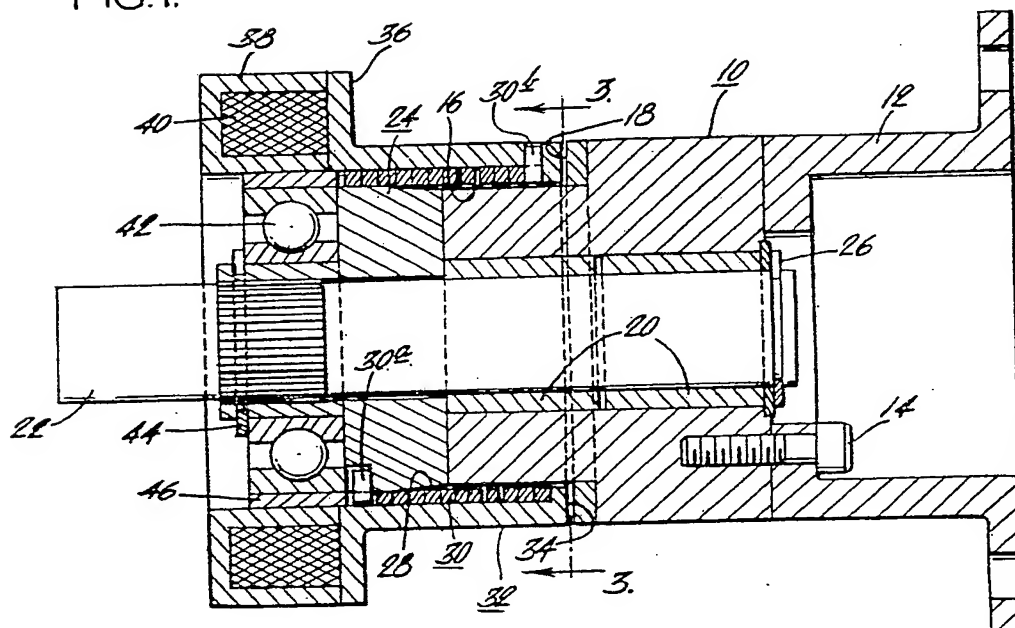


FIG. 2.

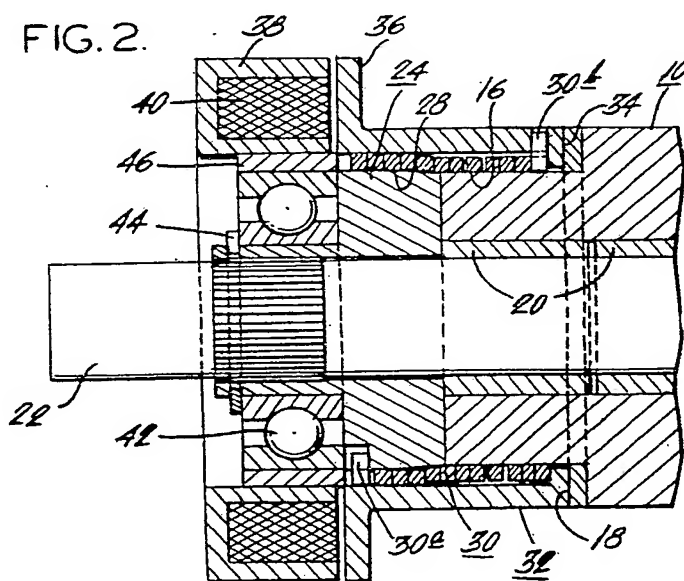
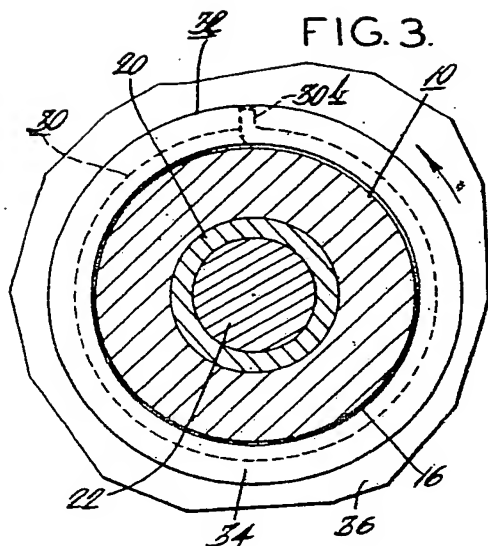


FIG. 3.



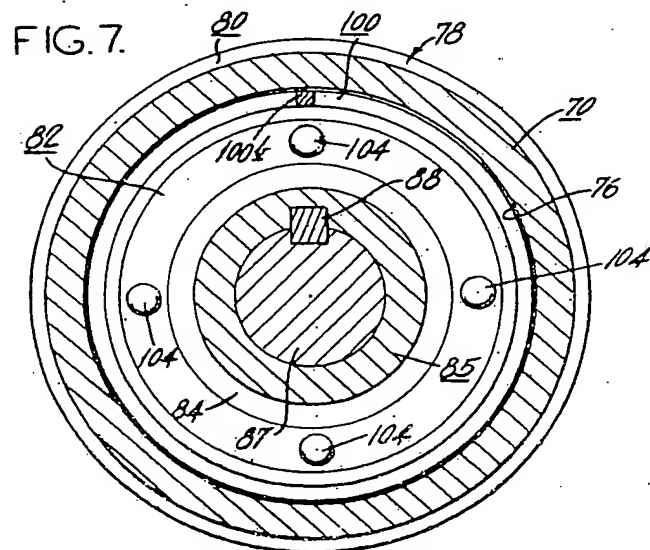
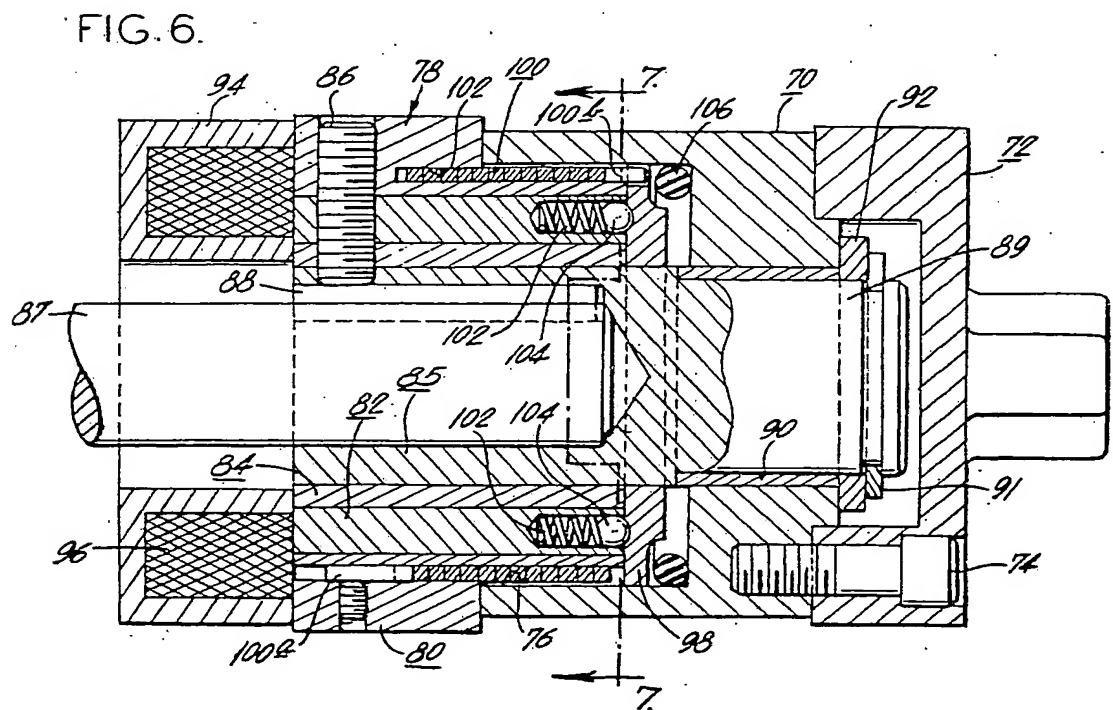
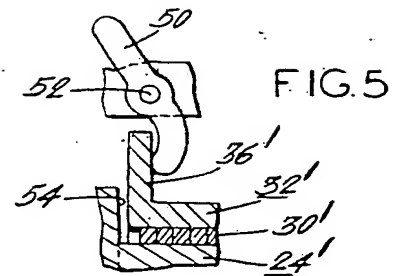
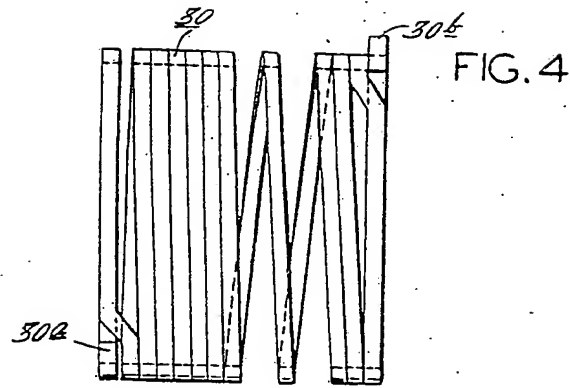


FIG. 8.

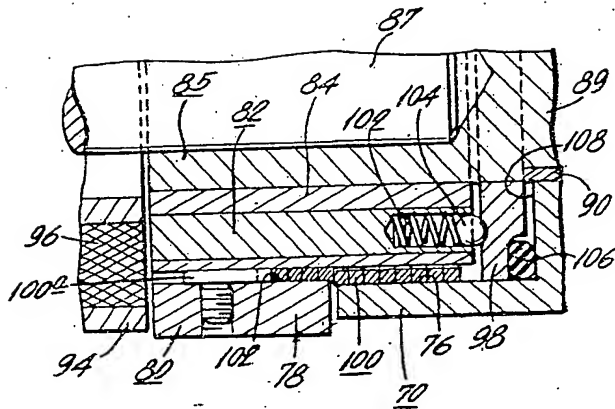


FIG. 9.

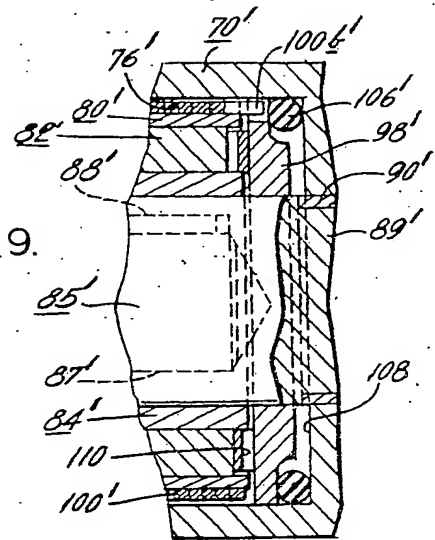


FIG. 10.

